Republic of Ecuador

☞ EDICT OF GOVERNMENT ☜

In order to promote public education and public safety, equal justice for all, a better informed citizenry, the rule of law, world trade and world peace, this legal document is hereby made available on a noncommercial basis, as it is the right of all humans to know and speak the laws that govern them.

CPE INEN 019 (2001) (Spanish): Código eléctrico nacional – CAPITULO 1

BLANK PAGE

BRUTUM FULMEN

IGNORANTIA JURIS NON EXCUSAT

PROTECTED BY COPYRIGHT

CÓDIGO ELÉCTRICO NACIONAL

SECCIÓN 90. INTRODUCCIÓN

90-1. Objetivo

a) Salvaguardia.- El objetivo de este código es la salvaguardia de las personas y de los bienes contra los riesgos que pueden surgir por el uso de la electricidad.

b) Provisión y suficiencia.- Este código contiene disposiciones que se consideran necesarias para la seguridad. El cumplimiento de las mismas y el mantenimiento adecuado darán lugar a una instalación prácticamente libre de riesgos, pero no necesariamente eficiente, conveniente o adecuada para el buen servicio o para ampliaciones futuras en el uso de la electricidad.

NOTA.- Dentro de los riesgos, se pueden resaltar los causados por sobrecarga en instalaciones eléctricas, debido a que no se utilizan de acuerdo con las disposiciones de este código. Esto sucede porque la instalación inicial no prevé los posibles aumentos del consumo de la electricidad. Una instalación inicial adecuada y una previsión razonable de cambios en el sistema, permitirá futuros aumentos del consumo eléctrico.

c) Intención.- Este código no tiene la intención de marcar especificaciones de diseño ni ser un manual de instrucciones para personal no calificado.

90-2. Alcance

a) Cobertura.- Este código cubre:

1. Las instalaciones de conductores y equipos eléctricos en o sobre edificios públicos y privados y otras estructuras, incluyendo casas móviles, vehículos de recreo y casas flotantes, y otras instalaciones como patios, parques de atracciones, estacionamientos, otras áreas similares y subestaciones industriales.

NOTA.- Para información en complejos industriales o de varias edificaciones, véase el National Electrical Safety Code, ANSI C2-1997.

2. Instalaciones de conductores y equipos que se conectan con fuentes de suministro de electricidad
3. Instalaciones de otros conductores y equipos exteriores dentro de la propiedad
4. Instalaciones de cables y canalización de fibra óptica
5. Instalaciones en edificaciones utilizadas por las empresas de energía eléctrica, como edificios de oficinas, almacenes, garajes, talleres y edificios recreativos que no formen parte integral de una planta generadora, una subestación o un centro de control

a) Fuera de cobertura.- Este código no cubre:

1. Las instalaciones en buques, naves distintas de las casas flotantes, material rodante ferroviario, aviones o automóviles excepto casas móviles y vehículos de recreo.
2. Las instalaciones subterráneas en minas y la maquinaria móvil autopropulsada de minería de superficie y su cable eléctrico colgante.
3. Las instalaciones ferroviarias utilizadas para la generación, transformación o distribución de energía eléctrica usada exclusivamente para el funcionamiento del material rodante ni las instalaciones utilizadas exclusivamente para señalización y comunicaciones.
4. Las instalaciones de equipos de comunicaciones bajo el control exclusivo de las compañías de comunicaciones, situadas a la intemperie o en edificios utilizados exclusivamente para dichas instalaciones.
5. Las instalaciones, incluida la iluminación correspondiente, bajo el control exclusivo de las compañías de electricidad para comunicaciones, medidas, generación, control transformación, transmisión o distribución de energía eléctrica. Tales instalaciones deben estar situadas en edificios utilizados exclusivamente por las compañías para estos fines; al aire libre en lugares propios o arrendados por la compañía o en carreteras, calles, caminos, etc, públicos o al aire libre en propiedades privadas mediante derecho de paso.

c) Permisos especiales.- La autoridad competente para hacer cumplir este código puede conceder excepciones para la instalación de conductores y equipos que no estén bajo el control exclusivo de las compañías eléctricas y que se utilicen para conectar las redes de suministro eléctrico a los conductores de acometida de los predios alimentados, siempre que tales instalaciones estén fuera de la edificación o terminen en la pared interna inmediata del muro externo de la edificación.

90-3. Organización del Código.- Este código se divide en una Introducción y nueve capítulos. Los capítulos 1, 2, 3 y 4 son de aplicación general; los capítulos 5, 6 y 7 se refieren a lugares especiales, equipos especiales u otras condiciones especiales. Estos últimos capítulos complementan o modifican las normas generales. Los capítulos 1 a 4 se aplican en todo, excepto en lo modificado por los capítulos 5, 6 y 7 en cuanto a las condiciones particulares. El capítulo 8 trata de los sistemas de comunicaciones y es independiente de los demás, excepto en las referencias concretas que se haga a ellos. El capítulo 9 consta de tablas y ejemplos.

90-4. Cumplimiento.- Este código está hecho para que resulte adecuada su utilización por organismos que tengan jurisdicción legal sobre las instalaciones eléctricas y para ser aplicado por personal autorizado. La autoridad que tenga jurisdicción sobre el cumplimiento de este código debe ser responsable de interpretar las reglas, de decidir la aprobación de los equipos y materiales y de conceder los permisos especiales que contemplan algunas de estas reglas. La autoridad con jurisdicción puede pasar por alto determinados requisitos de este código o permitir métodos alternativos cuando esté segura de que se pueden conseguir objetivos equivalentes, creando y manteniendo una seguridad efectiva. Este código puede exigir nuevos productos, construcciones o materiales que quizá no estén disponibles en el momento de adopción del mismo. En tal caso, la autoridad con jurisdicción puede autorizar el uso de productos, construcciones o materiales que cumplan con los objetivos de seguridad.

90-5. Reglas mandatarias y textos explicativos.- Las reglas mandatarias de este código se distinguen por el uso de la palabra “debe”. Los textos explicativos aparecen en forma de notas, en un cuerpo de letra más pequeño y solo se incluyen a manera de información.

90-6. Interpretaciones formales.- Para fomentar la uniformidad en la interpretación y aplicación de las disposiciones de este código, el Comité Técnico de Estudio del Organismo Nacional de Normalización, será el encargado de hacer las interpretaciones formales.

90-7. Inspección de las condiciones de seguridad de los equipos.- Para determinados equipos y materiales a los que se refiere este código, el examen de su seguridad hecho en condiciones normales, debe proporcionar la base para su aprobación, siempre que el informe se ponga a disposición del público en general, mediante la promulgación por parte de los organismos debidamente equipados y calificados para hacer pruebas experimentales, inspecciones sobre el funcionamiento de los equipos en las fábricas y evaluación de los servicios mediante inspecciones de campo. Esto hace innecesaria la repetición de las inspecciones por distintos examinadores, frecuentemente con instalaciones inadecuadas para dichas tareas, así como la confusión que resultaría de informes que no coinciden sobre la adecuación de aparatos y materiales examinados para un fin determinado. Es intención de este código que no haya que examinar el alambrado interno de una fábrica o la construcción de los equipos en el momento de la instalación de los mismos, excepto para detectar posibles alteraciones o daños, siempre que el equipo haya sido por un laboratorio calificado para hacer pruebas eléctricas, del que se reconozca que posee las instalaciones anteriormente descritas y que requiera la adecuación de la instalación, de acuerdo con este código.

NOTAS:

1) Véanse los requisitos del artículo 110-3
2) Véase la definición de “Aprobado”, sección 100

90-8. Proyección de la instalación

a) Conveniencia y futuras ampliaciones.- Si se planifica y se especifica que las canalizaciones, canalizaciones de reserva y otros espacios anexos, sean suficientemente amplios, será más fácil ampliar en el futuro las instalaciones eléctricas. Los centros de distribución situados en lugares fácilmente accesibles son más convenientes y ofrecen un funcionamiento más seguro.

b) Número de conductores y circuitos en encerramientos o envolventes.- En las secciones 300, 341, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 354, 355, 356, 358, 362, 402, 520, 600, 620, 640, 725, 760 y 770 de este código se establecen limitaciones sobre el número de conductores y circuitos en encerramientos. Al limitar el número de circuitos en un solo encerramiento, conducto o caja, se reducen los efectos de un corto circuito o de una falla a tierra en un circuito.

90-9. Unidades métricas de medida.- En este código se utilizan las unidades métricas de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI). La sección de los conductores, de los cables, de las tuberías, la potencia de los motores y los tamaños de las cajas, irán acompañados por el equivalente de su designación comercial que no reflejan medidas reales.

CAPITULO 1. GENERALIDADES

SECCIÓN 100. DEFINICIONES

Alcance.- Esta sección contiene únicamente las definiciones esenciales para la aplicación de este código. No trata de incluir los términos generales o los términos técnicos comúnmente definidos en otros códigos y normas. En general en esta sección 100 se definen únicamente los términos utilizados en dos o más secciones. En las secciones en que se utilizan otros términos se pueden también incluir las definiciones, pero también pueden estar recogidas en la sección 100. La parte A de esta sección contiene las definiciones que se aplican siempre que los términos se utilicen en este código. La parte B contiene las definiciones aplicables únicamente a las partes de las secciones que tratan específicamente de las instalaciones y equipos que funcionan a más de 600 V nominales.

A. Generales

A la vista de: cuando este código especifica que un equipo debe estar **a la vista de** otro equipo o lugar, significa que el equipo debe ser visible desde el otro y no debe estar a más de 15,0 m de él.

A prueba de agua: construido de modo que el agua no entre en el cerramiento en condiciones dadas de ensayo.

A prueba de intemperie: construido o protegido de modo que su exposición o uso a la intemperie no impida su buen funcionamiento.

Nota.- Los equipos impermeables a la lluvia, protegidos contra la lluvia o contra el agua pueden cumplir los requisitos de intemperie si no influyen otros factores atmosféricos variables distintos de la humedad, como la nieve, hielo, polvo o temperaturas extremas.

A prueba de lluvia: construido, tratado o protegido de modo que su exposición a la lluvia no interfiera con el correcto funcionamiento de un aparato en condiciones específicas de ensayo.

A prueba de polvo: construido o protegido de modo que el polvo no interfiere con su buen funcionamiento.

Accesible (referido a métodos de alambrado): que se puede desmontar o quitar sin daños a la estructura o acabado del edificio, o que no esta permanentemente cerrada por la estructura o acabado del edificio (véanse las definiciones de "Oculto" y "A la vista de").

Accesible (referido a los equipos): equipo al que se puede acercar una persona: no está protegido por puerta con cerradura. por elevación ni por cualquier otro medio efectivo.

Accesible, fácilmente: elemento al que se puede acercar una persona fácilmente para ponerlo en marcha, cambiarlo o inspeccionarlo, sin que las personas que tengan que acercarse deban subirse a ningún obstáculo ni quitarlo, ni usar escaleras portátiles, sillas, etc.

Accesorio: pieza o parte de una instalación eléctrica, tal como una tuerca, una boquilla o cualquier otra parte de una canalización, cuya finalidad principal es realizar una función más mecánica que eléctrica.

Accionable desde fuera: que se puede accionar sin que el operario se exponga a contacto con las partes energizadas.

Acometida: derivación de la red local del servicio público domiciliario de energía eléctrica, que llega hasta el registro de corte del inmueble. En edificios de propiedad horizontal o condominios, la acometida llega hasta el registro de corte general.

Acometida aérea: los conductores aéreos de acometida que van desde el último poste o soporte aéreo, incluidos los conectores de derivación, si los hay, hasta los conductores de entrada de acometida de la edificación u otra estructura.

Acometida subterránea: conductores subterráneos de la acometida desde la red de la calle, incluidos los tramos desde un poste o cualquier otra estructura o desde los transformadores, hasta el primer punto de conexión con los conductores de entrada de la acometida en el tablero general, tablero de medidores o cualquier otro tablero con espacio adecuado, dentro o fuera del muro de una edificación. Si no existe tablero general, tablero de medidores u otro con espacio adecuado, se debe considerar que el punto de conexión es el de entrada de los conductores de acometida al edificio.

Activo: véase la definición de "Energizado".

Alimentador: todos los conductores de un circuito entre el equipo de acometida, la fuente de un sistema derivado independiente u otra fuente de suministro de energía eléctrica y el dispositivo de protección contra sobrecorriente del circuito ramal final.

Alumbrado de realce: véase la definición de "Iluminación de contorno" .

Aprobado: aceptado por la autoridad competente.

Armario o gabinete: caja diseñada para instalarse de forma empotrada, sobrepuesta o autosoportada, provista de un marco, del cual se sostienen las puertas.

Artefacto: equipo de utilización, generalmente no industrial, que se fabrica normalmente en tamaños o tipos normalizados y que se instala o conecta como una unidad para realizar una o más funciones, como por ejemplo lavar ropa, enfriar el aire, mezclar alimentos, freír, etc.

Askarel: termino genérico de un grupo de hidrocarburos aromáticos sintéticos, resistentes al fuego, clorados, usados como líquidos de aislamiento eléctrico. Tienen la propiedad de que bajo condiciones de arco, cualquier gas producido consistirá predominantemente de hidrógeno clorado no combustible con la más pequeña cantidad de gases combustibles. No son biodegradables.

Automático: que actúa por si mismo, funcionando por sus propios mecanismos cuando se le acciona por un medio sin intervención personal, como por ejemplo una variación de la intensidad de la corriente, de la presión, temperatura o configuración mecánica (Véase la definición "No automático").

Aviso luminoso: equipo de utilización autónomo, fijo, estacionario o portátil, iluminado eléctricamente con letras o símbolos, diseñado para transmitir información o llamar la atención.

Bandeja portacables: unidad o conjunto de unidades, con sus accesorios, que forman una estructura rígida utilizada para soportar cables y canalizaciones.

Barraje de puesta a tierra (equipotencial): conductor de tierra colectiva, usualmente una barra de cobre o un cable de diámetro equivalente.

Cable de acometida: conductores de acometida en forma de cable

Caja de corte: cubierta diseñada para montaje en superficie, incrustada o empotrada y que tiene puertas o tapas sujetas directamente a las paredes de la caja y que contiene dispositivos de corte o seccionamiento (véase la definición "Armario")

Cámara de aire: compartimiento o cámara al que están conectados uno o más conductos de aire y que forma parte del sistema de distribución de aire.

Canalización: canal cerrado de materiales metálicos o no metálicos, expresamente diseñados para contener alambres, cables o barras, con las funciones adicionales que permita este código. Hay canalizaciones, entre otras, de conductos de metal rígido, de conductos rígidos no metálicos, de conductos metálicos intermedios, de conductos flexibles e impermeables, de tuberías metálicas flexibles, de conductos metálicos flexibles, de tuberías eléctricas no metálicas, de tuberías eléctricas metálicas, subterráneas, de hormigón en el suelo, de metal en el suelo, superficiales, de cables y de barras.

Capacidad de corriente: corriente máxima en amperios que puede transportar continuamente un conductor en condiciones de uso sin superar su temperatura normal de servicio.

Capacidad de interrupción nominal: la mayor corriente a voltaje nominal, que un dispositivo eléctrico tiene previsto interrumpir, bajo unas condiciones normales de ensayo.

NOTA.- Los equipos previstos para no dejar pasar corriente a niveles distintos de los producidos por una falla, pueden tener su capacidad de interrupción nominal implícita en otros parámetros, como la potencia (en kW o HP) o la corriente con el rotor bloqueado del motor.

Carga continua: carga cuya corriente máxima se prevé que circule durante tres horas o más.

Carga no lineal: carga cuya forma de onda de la corriente en estado estacionario, no sigue la forma de onda del voltaje aplicado.

Centro de control de motores: conjunto de una o más partes cerradas que tienen una barra de potencia común y que contienen principalmente unidades de control de motores.

Cerramiento: véase la definición "Encerramiento"

Certificados: equipos o materiales incluidos en un certificado publicado por un organismo certificador aceptado ante la autoridad competente y que se dedica a la evaluación de productos, que mantiene inspecciones periódicas de la producción de los equipos o materiales certificados. Este certificado indica si el equipo o material cumple unas normas debidamente establecidas o si ha sido probado y encontrado apto para su uso de una manera determinada.

NOTA.- La manera de identificar los equipos certificados puede variar de un organismo certificador a otro. Algunos de ellos no reconocen los equipos como certificados si no están además rotulados. La autoridad competente debe identificar los productos certificados de acuerdo con el sistema empleado por el organismo certificador.

Circuito de control remoto: cualquier circuito eléctrico que controla otro circuito a través de un relé o dispositivo equivalente.

Circuito de señalización: cualquier circuito eléctrico que alimenta equipos de señalización.

Circuito ramal: conductores de un circuito entre el dispositivo final de protección contra sobrecorriente y la salida o salidas.

Circuito ramal de uso general: circuito ramal que alimenta diversas salidas para alumbrado y artefactos.

Circuito ramal especial de conexión de artefactos eléctricos : circuito ramal que alimenta a una o más salidas a las que se pueden conectar los artefactos; tales circuitos no deben contener elementos de iluminación conectados permanentemente que no formen parte de un artefacto.

Circuito ramal individual: circuito ramal que alimenta un solo equipo de utilización.

Circuito ramal multiconductor: circuito ramal que consta de dos o más conductores no puestos a tierra y entre los cuales hay una diferencia de potencial, y un conductor puesto a tierra con la misma diferencia de potencial entre el y cada uno de los otros conductores del circuito, que esta conectado al neutro o al conductor puesto a tierra de la instalación.

Clavija, enchufe: dispositivo introducido o retirado manualmente de un tomacorriente, el cual posee patas (contactos macho) que entran en contacto con los contactos hembra del tomacorriente.

Cocina Integral: conjunto de elementos o muebles de cocina que tienen funciones diversas. Para efectos de cargas, se deben tomar como cargas independientes.
Conductor aislado: conductor dentro de un material de composición y espesor reconocido por este código como aislamiento eléctrico.

Conductor cubierto: conductor dentro de un material de composición o espesor no reconocido por este código como aislante eléctrico.

Conductor de puesta a tierra (Grounding conductor): conductor utilizado para conectar los equipos o el circuito puesto a tierra de una instalación, al electrodo o electrodos de tierra de la instalación.

Conductor de puesta a tierra de los equipos: conductor utilizado para conectar las partes metálicas que no transportan corriente de los equipos, canalizaciones y otros encerramientos, al conductor puesto a tierra, al conductor del electrodo de tierra de la instalación o a ambos, en los equipos de acometida o en el punto de origen de un sistema derivado independiente.

Conductor del electrodo de puesta a tierra: conductor utilizado para conectar el electrodo de puesta a tierra al conductor de puesta a tierra de los equipos, al conductor puesto a tierra o a ambos, del circuito en los equipos de acometida o en punto de origen de un sistema derivado independiente.

Conductor desnudo: conductor que no tiene ningún tipo de cubierta o aislamiento eléctrico.

Conductor puesto a tierra (Grounded conductor): conductor de una instalación o circuito conectado intencionalmente a tierra. Generalmente es el neutro de un sistema monofásico o de un sistema trifásico en estrella.

Conductores de acometida: conductores desde el punto de acometida hasta el dispositivo de desconexión de la acometida.

Conductores de aluminio recubierto de cobre: conductores hechos de una barra de aluminio recubierto de cobre en la que el cobre esta metalurgicamente unido a un alma de aluminio. El cobre forma un mínimo del 10 % de la sección transversal de un conductor sólido o de cada hilo de un conductor trenzado.

Conductores de entrada de acometida, sistema aéreo: conductores entre los terminales del equipo de corte de acometida y un punto, generalmente fuera de la edificación donde termina la acometida aérea.

Conductores de entrada de acometida, sistema subterráneo: conductores entre los terminales del equipo de corte de acometida y el punto de conexión de la acometida subterránea.

NOTA.- Cuando el equipo de la acometida esta situado fuera de las paredes del edificio. puede no haber conductores de acometida o estar totalmente fuera del edificio.

Conduit: tubo rígido metálico o no metálico, destinado para alojar conductores eléctricos.

Conduleta: véase la definición de "Cuerpo de Conduit".

Conector a presión (sin soldadura): dispositivo que establece una conexión entre dos o más conductores o entre uno o más conductores y un terminal. mediante presión mecánica y sin utilizar soldadura.

Conexión equipotencial (Bonding): unión permanente de partes metálicas para formar una trayectoria eléctricamente conductora, que asegure la continuidad eléctrica y la capacidad para conducir con seguridad cualquier corriente que pudiera pasar.

Conjunto con múltiples tomas de corriente: tipo de canalización superficial o empotrada diseñada para contener conductores y tomacorrientes, montados en obra o en fábrica.

Conmutadores:

Conmutador de separación en derivación (Bypass Isolation Switch): dispositivo de accionamiento manual utilizado con un conmutador de transferencia para constituir un medio de conexión directa de los conductores bajo carga a una fuente de alimentación y de desconexión del conmutador de transferencia .

Conmutador de transferencia: dispositivo automático o no automático para transferir bajo carga las conexiones de uno o más conductores de una fuente de alimentación a otra.

Controlador: dispositivo o grupo de dispositivos que sirve para gobernar, de un modo predeterminado, la potencia eléctrica suministrada al aparato al que está conectado.

Cuadro de distribución (Switchboard): un panel sencillo, bastidor o conjunto de paneles, de tamaño grande, en los que se montan, por delante o por detrás o por los dos lados, interruptores, dispositivos de protección contra sobrecorriente elementos de conexión y usualmente instrumentos. Los cuadros de distribución son accesibles generalmente por delante y por detrás y no necesariamente están
destinados para instalarse dentro de armarios.

Cuarto de baño: Zona en la que hay un lavamanos y además uno o mas de los siguientes elementos: taza sanitaria, ducha, bidé o tina.

Cuerpo de Conduit (Conduleta): parte independiente de un sistema de conductos o tuberías que permite acceder, a través de tapa o tapas removibles, al interior del sistema en el punto de unión de dos o más secciones del sistema o en un terminal del mismo. No se consideran cuerpos de Conduit las cajas de paso como las FS y FD o más grandes, de metal fundido o de chapa.

NOTA.- Para información sobre las cajas metálicas FS y FD véase la Tabla 370-16 a).

Descubierto: véase la definición de "Expuesto".

Dispositivo: elemento de un sistema eléctrico destinado para transportar energía eléctrica, pero no para utilizarla.

Edificio o edificación: construcción cuyo uso primordial es la habitación u ocupación por seres humanos.

Edificio o Edificación resistente al fuego: estructura aislada o que esta separada de otras estructuras anexas por muros cortafuegos, con todas sus aberturas protegidas por puertas cortafuegos aprobadas.

Electrodo de puesta a tierra: elemento o conjunto metálico conductor que se pone en contacto con la tierra física o suelo, ubicado lo mas cerca posible del área de conexión del conductor de puesta a tierra al sistema. Puede ser una varilla destinada específicamente para ese uso o el elemento metálico de la estructura, la tubería metálica de agua en contacto directo con la tierras un anillo o una malla formados por uno o más conductores desnudos destinados para este uso.

Encerrado (Enclosed): rodeado por una caja, carcasa, cerca o paredes que evitan que las personas entren accidentalmente en contacto con las partes energizadas.

Encerramiento: envoltura, caja, gabinete, envolvente o carcasa de un aparato; cerca o paredes que rodean una instalación para evitar que las personas puedan entrar en contacto accidental con partes energizadas, o para proteger los equipos contra daños físicos.

NOTA.- Véanse los tipos de encerramientos en la Tabla 430-91 y la norma ANSI NEMA250-1991, Enclosures for Electrical Equinament (1 000 V Maxim).

Enchufe: véase la definición de "Clavija".

Energizado, con voltaje: conectado eléctricamente a una fuente de diferencia de potencial.

Equipo: termino general que incluye los materiales, accesorios, dispositivos, artefactos, utensilios, herrajes y similares utilizados como parte de o en relación con una instalación eléctrica.

Equipo antideflagrante (a prueba de explosión): equipo alojado en un encerramiento que es capaz de soportar una explosión, de un gas o vapor específico, que se pueda producir en su interior y de evitar la ignición de un gas o vapor específico que rodee el encerramiento, por chispas, arcos o la explosión del gas o vapor en su interior y que funciona soportando temperaturas extremas tales que la atmósfera inflamable que le rodea no pueda arder.

NOTA.- Para más información, véase la norma: ANSI/UL 1203-1988 Explosion Proof and Dust-Ignition-Proof Electrical Equipment for Use in Hazardous (Classified) Locations.

Equipo de corte de acometida: el equipo necesario que consiste generalmente en un interruptor automático, o interruptor y fusibles, con sus accesorios, situado cerca del punto de acometida de un edificio, otra estructura o en una zona definida destinada para servir de control principal y de medio de desconexión del suministro.

Equipo eléctrico utilitario (equipo de utilización): equipo que utiliza la energía eléctrica con propósitos electrónicos, electromecánicos, químicos, de calefacción, de alumbrado o similares.

Equipo eléctrico: véase la definición de "Equipo".

Equipo sellable: equipo encerrado en una caja, gabinete o armario que tiene medios de cierre o sellado, de modo que sus partes energizadas no son accesibles sin abrir el encerramiento. El equipo puede o no ser accionable sin abrir el encerramiento.

Equipotencialidad: principio que debe ser aplicado ampliamente en sistemas de puesta a tierra. Indica que todos los puntos deben estar aproximadamente al mismo potencial. Véase definición de "Conexión equipotencial".

Estufa de cocción mixta (gas - electricidad): equipo para uso doméstico que tiene dos fuentes de suministro de energía: gas y electricidad, para llevar a cabo la cocción de alimentos. Dichas fuentes pueden ser de utilización alternativa o simultánea.

Estufa para montar o sobreponer: aparato de cocina diseñado para ser montado en un mostrador o mueble y que consta de una o más hornillas, alambrado interno y controles incorporados o montados por separado. (Véase la definición de "Cocina integral").

Expuesto (aplicado a métodos de alambrado): colocado encima de una superficie o asegurado a ella o por detrás de paneles destinados para permitir el acceso (véase la definición de "Accesible").

Expuesto (aplicado a partes energizadas): capaz de ser inadvertidamente tocado o aproximado más cerca de la distancia de seguridad por una persona. Se aplica a las partes que no están adecuadamente protegidas, separadas o aisladas (véanse las definiciones de "Accesible" y "Oculto") .

Factor de demanda: relación entre la demanda máxima de una instalación o parte de una instalación y la carga total conectada a la instalación o parte de la instalación considerada.

Factor de potencia: relación entre la potencia activa (kW) y la potencia aparente (kVA) del mismo sistema eléctrico o parte de él.

Foso de ascensor: caja, pozo, hueco u otra abertura o espacio vertical dentro del cual funciona un ascensor o montacargas.

Frente no Energizado, frente sin voltaje, frente muerto: sin partes energizadas expuestas a las personas del lado de operación de los equipos.

Garaje: edificio o parte de un edificio en el que se guardan uno o más vehículos autopropulsados que transportan líquidos volátiles inflamables como combustible, para su propio uso, venta, almacenaje, alquiler, reparación, exhibición o demostración y toda la parte de un edificio por encima o por debajo del nivel del suelo en la que se guardan tales vehículos y que no está separada por paredes, muros o tabiques adecuados.

NOTA.- Respecto a los garajes y talleres de reparación, véase el artículo 511-1

Guirnalda: se entiende por guirnalda una hilera de luces exteriores suspendidas entre dos puntos.

Hermético a la lluvia: construido, protegido o tratado de tal manera que la exposición a la lluvia batiente no permita la entrada de agua bajo condiciones específicas de ensayo

Hermético al agua: construido o protegido de tal manera que la humedad no puede penetrar la cubierta en condiciones especificas de ensayo.

Hermético al polvo: construido o protegido de modo que el polvo no pueda penetrar la cubierta en condiciones especificas de ensayo.

Herraje: accesorio como tuerca, pasacables u otra parte de una instalación eléctrica diseñado fundamentalmente para desempeñar una función mecánica, no eléctrica.

Horno de pared: horno de cocina diseñado para montarse sobre una pared u otra superficie, que consta de uno o más elementos calentadores, cables internos y mandos incorporados o montados por separado (véanse las definiciones de "Estufa" y "Cocina integral").

Identificado (aplicado a los equipos): reconocible como adecuado para un uso, función, fin, entorno o aplicación específicos, cuando está así descrito en un requisito especial de este código (véase la definición de "Equipo").

NOTA.- La adecuación de un equipo para un uso, función, fin, entorno o aplicación específicos, puede venir determinada por un laboratorio de ensayos calificado, una agencia de inspección u otro organismo dedicado a la evaluación de productos. Dicha identificación puede incluir el certificado o rotulado.

Iluminación de contorno: conjunto de fuentes luminosas incandescentes o de descarga que delimitan o llaman la atención de determinadas características, como la forma de un edificio o la decoración de una vitrina.

Interruptor automático (Circuit Breaker): dispositivo diseñado para que abra y cierre un circuito de manera no automática y para que abra el circuito automáticamente cuando se produzca una sobrecorriente predeterminada sin daños para el mismo cuando se aplique adecuadamente dentro de sus valores nominales.

NOTA.- Los medios de apertura automática pueden ser: integrados, que actúan directamente con el interruptor automático, o situados a distancia del mismo (remotos).

Ajuste (de los interruptores automáticos): los valores de corriente, tiempo o ambos a los que se ha ajustado el disparo de un interruptor automático ajustable.

Interruptor automático ajustable: calificativo que indica que el interruptor automático se puede ajustar para que se dispare a distintas corrientes, tiempos o ambos, dentro de un margen predeterminado.

Interruptor automático de disparo instantáneo: calificativo que indica que no se establece a propósito un retardo en la acción de disparo del interruptor automático.

Interruptor automático de tiempo inverso: calificativo que indica que se introduce a propósito un retardo en la acción de disparo del interruptor automático, retardo que es menor a medida que aumenta la intensidad de la corriente.

Interruptor automático no ajustable: calificativo que indica que el interruptor automático no tiene ninguna regulación que altere el valor de la corriente a la cual se dispara o el tiempo necesario para su accionamiento.

Interruptor de circuito contra fallas a tierra (GFCI): dispositivo diseñado para la protección de las personas, que funciona cortando el paso de corriente por un circuito o parte del mismo dentro de un determinado lapso, cuando la corriente a tierra supera un valor predeterminado, menor que el necesario para que funcione el dispositivo protector contra sobrecorriente del circuito de suministro.

Interruptores (Switches):

Interruptor de acción rápida y uso general: Interruptor de uso general construido para que se pueda instalar en cajas de dispositivos, en las tapas de las cajas o utilizar en las instalaciones de alguno de los modos reconocidos por este código.

Interruptor de circuito de motores (Guardamotor): Interruptor con valor nominal en kilovatios (kW) o en caballos de fuerza (HP), capaz de interrumpir la corriente máxima de sobrecarga de un motor del mismo valor nominal en kilovatios (kW) o caballos de fuerza (HP) que el interruptor al voltaje nominal.

Interruptor de separación (seccionador): Interruptor destinado para aislar un circuito eléctrico de su fuente de alimentación. No tiene intensidad de corriente de corte máxima y esta diseñado para que se manipule únicamente después de que el circuito se ha abierto por otros medios.

Interruptor de uso general: Interruptor diseñado para usarse en circuitos de distribución y ramales de uso general. Su capacidad se establece en amperios y es capaz de interrumpir su corriente nominal a su voltaje nominal

Líquido volátil inflamable: líquido inflamable con punto de inflamación inferior a 38 ℃ o líquido inflamable cuya temperatura excede a su punto de inflamación o líquido combustible de Clase II que posee presión de vapor que no supera los 276 kPa (40 psia) a 38 ℃, cuya temperatura está por encima de su punto de inflamación.

Locales húmedos: véase la definición de "Lugares".

Locales mojados: véase la definición de "Lugares".

Locales secos: véase la definición de "Lugares".

Lugares:

Húmedos: sitios parcialmente protegidos bajo aleros, marquesinas, porches cubiertos, como azoteas y lugares similares. También son considerados como lugares húmedos los lugares interiores sometidos a un grado moderado de humedad como algunos sótanos, graneros, establos y almacenes refrigerados.

Mojados: Instalaciones subterráneas o de baldosas de concreto o mampostería en contacto directo con la tierra, y lugares expuestos a saturación de agua u otros líquidos. Como las zonas de lavado de vehículos y los lugares expuestos a la intemperie y no protegidos.

Secos: lugares no sometidos normalmente a la humedad o a mojarse. Un lugar clasificado como seco puede estar sujeto temporalmente a la humedad o mojarse, como en el caso de un edificio en construcción.

Medio de desconexión: dispositivo o grupos de dispositivos u otro medio por el cual los conductores de un circuito se pueden desconectar de su fuente de alimentación

Neutro: véase la definición de "Conductor puesto a tierra".

No automático: acción que requiere intervención personal. Aplicado a un controlador eléctrico, el mando o control no automático no supone necesariamente un controlador manual, sino sólo que es necesaria la intervención personal (véase la definición de "Automático").

Oculto: que resulta inaccesible por la estructura o acabado del edificio. Los cables en canalizaciones ocultas se consideran ocultos, aunque ellos mismos sean accesibles halándolos fuera de las canalizaciones (véase la definición de "Accesible aplicado a métodos de alambrado").

Panel de distribución (Panelboard): un solo panel o grupo de paneles diseñado para ensamblarse en forma de un solo panel, que incluye elementos de conexión, dispositivos automáticos de protección contra sobrecorriente y puede estar equipado con interruptores para accionamiento de circuitos de alumbrado, calefacción o fuerza; está diseñado para ser instalado en un armario o caja colocado en o sobre una pared o tabique y es accesible sólo por su frente.

Partes energizadas: conductores, barras, terminales o componentes eléctricos sin aislar o expuestos. que crean riesgo de descarga eléctrica.

Permiso especial: consentimiento o autorización dados por escrito por la autoridad que tiene a su cargo hacer cumplir este código.

Persona calificada: persona capacitada y familiarizada con la construcción, funcionamiento de los equipos y los riesgos que conllevan.

Protección contra fallas a tierra de equipos: sistema destinado para ofrecer protección de los equipos contra corrientes peligrosas debidas a fallas de fase a tierra. Funciona haciendo que un medio de desconexión abra todos 1os conductores no puestos a tierra del circuito afectado. Esta protección se provee a niveles de corriente inferiores a los necesarios para proteger a los conductores contra daños mediante el funcionamiento de un dispositivo de protección contra sobrecorriente del circuito de suministro.

Protector térmico (aplicado a motores): dispositivo protector que se ensambla como parte integral de un motor eléctrico que, cuando está correctamente aplicado protege al motor contra sobrecalentamientos peligrosos debidos a sobrecargas o contra fallas en el arranque.

NOTA.- El protector térmico puede consistir en uno o más sensores integrados con el motor o motocompresor y un dispositivo externo de mando.

Protegido térmicamente (aplicado a motores): cuando las palabras "Protegido térmicamente" o "Thermally Protected" aparecen en la placa da características de un motor o motocompresor, indican que el motor lleva un protector térmico incorporado.

Protegido: cubierto, blindado, cercado, encerrado o resguardado de cualquier otro modo por medio de tapas, carcasas, cubiertas, barreras, rieles, pantallas, postes o plataformas, adecuados para eliminar la posibilidad de que una persona se acerque o haga contacto con objetos hasta un punto de peligro.

Puente de conexión equipotencial: conductor confiable que asegura la conductividad eléctrica necesaria entre las partes metálicas que deben estar eléctricamente conectadas entre sí

Puente de conexión equipotencial, equipo: conexión entre dos o más partes del conductor de puesta a tierra de un equipo.

Puente de conexión equipotencial, principal: conexión entre el conductor puesto a tierra del circuito y el conductor de puesta a tierra del equipo en la acometida.

Puesto a tierra (Grounded): conectado a tierra o a cualquier cuerpo conductor que pueda actuar como tierra.

Puesto a tierra eficazmente: conectado intencionalmente a tierra a través de una conexión o conexiones de tierra de impedancia suficientemente baja y con capacidad de circulación de corriente suficiente para evitar la aparición de voltajes que puedan provocar riesgos indebidos a las personas o a los equipos conectados.

Punto de acometida: punto de conexión entre las instalaciones de la empresa suministradora y la instalación del edificio.

Red o instalación interna de un predio: conjunto de redes, tuberías, accesorios y equipos que integran el sistema de suministro del servicio público al inmueble a partir del medidor, o en el caso de los suscriptores o usuarios sin medidor, a partir del registro de corte del inmueble. Para edificios de propiedad horizontal o condominios, es aquel sistema de suministro del servicio al inmueble a partir del registro de corte general, cuando lo hubiere.

Resguardado: véase la definición de "Protegido".

Rotulado: equipos o materiales a los que se ha unido un rótulo, símbolo u otra marca que identifique un organismo aceptado por la autoridad con jurisdicción y que se ocupa de la evaluación del producto manteniendo inspecciones periódicas de fabricación de equipos o materiales rotulados y mediante la cual el fabricante indica que cumple de manera específica con determinadas normas o funcionamiento.

Salida: punto de una instalación del que se toma corriente para suministrarla a un equipo de utilización

Salida de potencia o fuerza (para equipo móvil): es un montaje cerrado en el que puede haber tomacorrientes, interruptores automáticos, portafusibles, interruptores con fusibles, conjuntos de conductores (Buses) y puntos de conexión de medidores, destinado para suministrar y controlar el suministro de energía eléctrica para casas móviles, vehículos recreativos, carros eléctricos o embarcaciones o para servir como medio de distribución de la energía eléctrica requerida para equipos móviles o instalados provisionalmente.

Salida para alumbrado: salida destinada para la conexión directa de un portabombilla, una luminaria o un cordón colgante que termine en un casquillo o portabombilla.

Salida para tomacorriente: salida a la que están conectados uno o más tomacorrientes

Servicio:

Continuo: funcionamiento a una carga prácticamente constante durante un tiempo indefinidamente largo.

Corto: funcionamiento a una carga prácticamente constante durante un período corto y determinado de tiempo.

Intermitente: funcionamiento durante intervalos alternativos de 1) carga sin carga, o 2) carga y parada, o 3) carga, sin carga y parada.

Periódico: funcionamiento intermitente en el que se repiten periódicamente las condiciones de carga.

Variable: funcionamiento a distinta carga y durante distintos intervalos de tiempo, estando la carga y tiempo sometidos a grandes variaciones.

Sistema de alambrado de la propiedad: véase la definición de "Red o instalación interna de un predio".

Sistema derivado independiente: sistema de alambrado de un predio cuya energía procede de una batería, sistema solar fotovoltaico o del bobinado de un generador, transformador o convertidor y que no tiene conexión eléctrica directa, ni siquiera mediante un conductor del circuito sólidamente puesto a tierra, para alimentar los conductores que proceden de otro sistema.

Sistema solar fotovoltaico: todos los componentes y subsistemas que, combinados, convierten la energía solar en energía eléctrica adecuada para conectarla a un equipo de utilización.

Sobrecarga: funcionamiento de un equipo por encima de sus parámetros normales a plena carga o de un conductor por encima de su capacidad de corriente nominal que, si persiste durante un tiempo suficiente, podría causar daños o un calentamiento peligroso. Una falla como un cortocircuito o una falla a tierra no es una sobrecarga.

Sobrecorriente: corriente por encima de la corriente nominal de un equipo o de la capacidad de corriente de un conductor. Puede ser el resultado de una sobrecarga, un cortocircuito o una falla a tierra.

NOTA.- Una sobrecorriente por encima de la nominal puede ser absorbida por determinados equipos y conductores si se da un conjunto de condiciones. Por eso, las normas para protección contra sobrecorrientes son específicas para cada situación particular.

Tablero de distribución: véase la definición de "Panel de distribución".

Voltaje (de un circuito): valor eficaz (raiz-media-cuadrática)de la diferencia de potencial entre dos conductores cualesquiera de un circuito.

NOTA.- Algunos sistemas, como los trifásicos tetrafilares, monofásicos trifilares y de corriente continua trifilares, pueden tener varios circuitos a distintos voltajes

Voltaje a tierra: en los circuitos puestos a tierra, es el voltaje entre un conductor dado y el punto del conductor del circuito que está puesto a tierra; en los circuitos no puestos a tierra, es la mayor diferencia de voltaje entre un conductor dado y cualquier otro conductor del circuito.

Voltaje nominal: valor nominal asignado a un circuito o sistema para designar habitualmente su nivel de voltaje (por ejemplo., 120 V/240 V, 480 V/277 V (Sistema en estrella), 600 V). El voltaje al que funciona un circuito puede variar sobre el nominal dentro de un margen que permita el funcionamiento satisfactorio de los equipos.

Tierra: conexión conductora, intencionada o accidental, entre un circuito o equipo eléctrico y el suelo tierra o con algún cuerpo conductor que pueda servir en lugar del suelo.

Tomacorriente: dispositivo que tiene contactos hembra para la conexión de una clavija y terminales para la conexión a los circuitos de salida. Un tomacorriente sencillo es un dispositivo sencillo sin más dispositivos de contacto en el mismo molde. Un tomacorriente múltiple es un dispositivo que contiene dos o más tomacorrientes.

Tomacorriente con polo a tierra: tomacorriente con un contacto hembra que hace el primer contacto eléctrico a tierra con el contacto macho de una clavija al conectar un equipo. Hay de dos tipos: con el polo a tierra unido a la caja (molde) o con el polo a tierra aislado (para equipos sensibles).

Ventilado: dotado de medios que permiten la circulación de aire, suficiente para eliminar el exceso de calor, humos o vapores.

Vitrina: ventana utilizada o diseñada para ser utilizada para la presentación de productos o material publicitario, que esta total o parcialmente cerrada o totalmente abierta por detrás y que puede tener o no una plataforma a un nivel superior al de la calle.

Vivienda:

Unidad de vivienda: una o más habitaciones para uso de una o más personas que forman una unidad familiar con espacio para comer, descansar y dormir e instalaciones permanentes de cocina y sanitarias.

Vivienda bifamiliar: edificación que contiene solamente dos unidades de vivienda.

Vivienda multifamiliar: edificación que contiene tres o más unidades de vivienda

B. Para instalaciones de voltaje nominal superior a 600 V

Las anteriores definiciones se aplican en los términos utilizados en este código. Sin embargo, cuando se trate de instalaciones que funcionan a más de 600 V nominales, se deben aplicar las siguientes definiciones:

Cortacircuito en aceite: véase la definición de "Dispositivos de maniobra".

Dispositivos de maniobra:

Cortacircuito (Cutout): conjunto de soporte para fusibles, fusibles de expulsión con portafusibles, fusible o cuchilla de desconexión. El portafusibles puede incluir un elemento conductor (filamento fusible) o puede actuar como cuchilla de desconexión si se intercala un elemento no fusible.

Cortacircuito en aceite: sistema de corte en el que todo o parte del soporte del fusible, el portafusible y la cuchilla de desconexión van montados en aceite con inmersión completa de los contactos y de la parte fusible del conductor (elemento fusible), de modo que el arco que produce la interrupción de la corriente por rotura de la parte fusible o apertura de los contactos, se produce en el aceite.

Interruptor automático de circuito: dispositivo de maniobra capaz de abrir y cerrar un circuito y transportar corriente en condiciones normales, y de cerrar y transportar corriente durante un tiempo determinado o abrir un circuito en determinadas condiciones anormales, como en caso de cortocircuito.

Medios de desconexión (DisconnectingMeans): dispositivo o conjunto de dispositivos por medio de los cuales los conductores de circuitos se pueden desconectar de la fuente de alimentación.

Seccionador: dispositivo mecánico de maniobra mediante el cual se puede desconectar sin carga los circuitos o equipos de su fuente de alimentación.

Seccionador de operación bajo carga (Interrupter Switch): dispositivo de maniobra capaz de conectar, conducir e interrumpir corrientes, bajo condiciones normales del circuito, que pueden incluir condiciones especificadas de operación con sobrecarga y capaz de soportar, sin dañarse, la corriente de cortocircuito para la cual esta especificado.

NOTA.- El seccionador de operación bajo carga debe tener un mecanismo de disparo que minimiza el tiempo de apertura y cierre de los contactos del seccionador independiente del operador.

Seccionador en aceite: seccionador con contactos que funcionan sumergidos en aceite o en otro líquido dieléctrico adecuado.

Seccionador tipo cuchilla (RegulatorBypassSwitch): dispositivo específico o combinación de dispositivos destinados para puentear un regulador.

Fusible: dispositivo de protección contra sobrecorriente con una parte fundible, que abre un circuito que se calienta y rompe cuando pasa por ella una sobrecorriente .

NOTA.- Un fusible consta de todas las partes que forman una unidad capaz de realizar las funciones descritas. Puede consistir o no en el dispositivo completo necesario para conectarlo a un circuito eléctrico.

De expulsión: fusible ventilado en el que el efecto de expulsión de los gases producidos por el arco y la cañuela portafusible, extingue el arco, solo o con ayuda de un resorte.

De potencia: fusible ventilado, no ventilado o controlado en el que el arco extingue al ser expulsado a través de un material sólido, granulado o liquido, solo o con ayuda de un resorte.

De potencia no ventilado: fusible sin dispositivos para el escape de los gases del arco, de líquidos o de partículas sólidas a la atmósfera durante interrupción del circuito.

De potencia ventilado y controlado: fusible con dispositivos para controlar la interrupción del circuito de descarga, de modo que no liberen materias sólidas a la atmósfera que los rodea.

NOTA.- Este fusible esta diseñado para que los gases liberados no se quemen ni dañe el aislamiento del cable en el recorrido de la descarga, ni propaguen llamas a o entre los elementos puestos a tierra o miembros conductores en el camino de descarga cuando la distancia entre el orificio de ventilación y dichos miembros del aislamiento o conductores cumpla las recomendaciones del fabricante.

Limitador de corriente: dispositivo de protección que interrumpe una corriente de cortocircuito en menos de medio ciclo, antes de que alcance su valor total disponible, evitando que produzca daños adicionales a los equipos que esta protegiendo.

Fusible accionado electrónicamente: dispositivo de protección contra sobrecorriente que consiste generalmente de: un módulo de control con características de detección de corriente relacionadas electrónicamente con la corriente a lo largo del tiempo, energía para iniciar el disparo y un módulo de interrupción que impide el paso de la corriente cuando se produce una sobrecorriente . Los fusibles accionados electrónicamente pueden funcionar o no en modo de limitación de corriente, según el tipo de control seleccionado.

Fusible múltiple: conjunto de dos o más fusibles unipolares.

Seccionador de maniobra: dispositivo diseñado para cerrar, abrir o cerrar y abrir uno o más circuitos eléctricos.

SECCIÓN 110. REQUISITOS PARA LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

A. Generalidades

110-2. Aprobación.- Los conductores y equipos exigidos o permitidos por este Reglamento, serán aceptados únicamente cuando estén debidamente aprobados.

Nota.- Véase los 90-7, Inspección de las condiciones de seguridad de los equipos, y el artículo 110-3, Examen, identificación, instalación y uso de los equipos. Véanse también las definiciones de "Aprobado", "Identificado", "Rotulado" y "Certificado"

110-3. Examen, identificación, instalación y uso de los equipos

a) Examen.- Al evaluar un equipo, hay que tener en cuenta las siguientes consideraciones:

1) Si es adecuado para su instalación y uso según lo establecido en este código.

NOTA.- La adaptabilidad del equipo usado puede ser identificada por una descripción marcada en el producto, para identificar la conveniencia del uso del producto con propósito especifico de ambiente o aplicación. La adaptabilidad del equipo puede evidenciarse por su registro, catalogación o por su rotulación.

2) Resistencia mecánica y durabilidad, incluyendo, en el caso de partes diseñadas para encerrar y proteger otro equipo, la suficiencia de la protección provista.
3) Doblez o flexión del conductor y espacio para conexiones.
4) Aislamiento eléctrico
5) Efectos de calentamiento bajo condiciones normales de uso y también bajo condiciones anormales que puedan surgir en servicio.
6) Efectos de arcos
7) Clasificación por tipo, tamaño, voltaje, capacidad de corriente y uso específico
8) Otros factores que contribuyan a la protección de personas que usen o que puedan ponerse en contacto con el equipo.

b) Instalación y uso.- Los equipos certificados o rotulados se deben instalar y usar según las instrucciones incluidas en el certificado o en el rótulo

110-4. Voltajes.- A través de este código, los voltaje considerados serán aquellas al cual funciona el circuito. El voltaje nominal de un equipo eléctrico no debe ser inferior al voltaje nominal del circuito al que está conectado.

110-5. Conductores.- Los conductores normalmente usados para conducir corriente serán de cobre, a no ser que se disponga de otro modo en este Reglamento. Cuando no se especifica el material de los conductores, dicho material y los tamaños que dan en este Reglamento, se aplicarán a conductores de cobre. Cuando se usen otros materiales, el tamaño será cambiado conforme a su equivalencia.

NOTA.- Para conductores de aluminio y de aluminio revestido de cobre, véase el artículo 310.15.

110-6. Calibres de los conductores.- Los calibres de los conductores mencionados en este Reglamento, están expresados en el sistema AWG (American Wire Gauge), MCM o en milímetros.

110-7. Condiciones de aislamiento.- Todo alambrado se instalará de tal manera que, cuan do se termine la instalación, el sistema estará libre de cortocircuitos y de tierras que no sean las requeridas o permitidas en la sección 250.

110-8. Métodos de alambrado.- En este código solo se incluyen métodos de alambrado reconocidos como adecuados. Los métodos reconocidos de alambrado se deben poder instalar en cualquier tipo de estructura o edificio, siempre que en este código no se indique otra cosa.

110-9. Capacidad de interrupción nominal.- Los equipos destinados para interrumpir las corrientes de falla, deben tener una capacidad de interrupción nominal suficiente para el voltaje nominal del circuito y para la corriente disponible en los terminales de línea del equipo. Los equipos destinados para interrumpir la corriente a otros niveles distintos del de falla, deben tener una capacidad de interrupción al voltaje nominal del circuito, suficiente para la corriente que deba interrumpir.

110-10. Impedancia del circuito.- Los dispositivos de protección contra sobrecorrientes, la impedancia total, las capacidades para soportar la componente de cortocircuito y otras características del circuito que ha de protegerse, se seleccionarán y coordinarán de tal modo que le permitan a los dispositivos de protección del circuito, remover y subsanar la falla, sin que ocurran daños extensos a los componentes eléctricos del circuito. Debe asumirse que esta falla ocurra, bien entre dos o más conductores del circuito, o bien entre cualquier conductor del circuito y el conductor de conexión a tierra o la canalización metálica que lo contiene. Se considera que los productos certificados, aplicados de acuerdo con su certificación, cumplen con este numeral.

110-11. Agentes de deterioro.- A menos que se hayan identificado para uso en el ambiente en que han de operar, ningún conductor o equipo podrá localizarse en sitios húmedos o mojados; donde estén expuestos a gases, emanaciones, vapores, líquidos y otros agentes que tengan un efecto nocivo en los conductores o equipos; ni donde estén expuestos a temperaturas excesivas. Los equipos identificados para su uso en lugares secos o para uso interior sólo se deben proteger contra daños permanentes a causa de la intemperie durante la construcción de la edificación.

NOTAS.-

1) Respecto a la protección contra la corrosión, véase el artículo 300.6
2) Algunos limpiadores y lubricantes pueden causar grave deterioro de muchos materiales plásticos utilizados en aplicaciones estructurales y de aislamiento en los equipos.

110-12. Ejecución mecánica de los trabajos.- Todo equipo eléctrico se instalará en una forma precisa, nítida, con destreza y bien terminado.

a) Aberturas sin utilizar.- Las aberturas no utilizadas en cajas, canaletas, canales auxiliares, gabinetes, cajas de equipos o encasillados, se cerrarán efectivamente para proporcionar una protección substancialmente equivalente a la de las paredes del equipo.

b) Cajas, cubiertas, gabinetes o encerramientos bajo la superficie.- Los conductores estarán debidamente soportados para un acceso fácil y seguro en cubiertas o gabinetes subterráneos y bajo superficie, a los cuales tendrá acceso el personal de instalación y mantenimiento.

c) Integridad del equipo eléctrico y conexiones.- Las partes internas del equipo eléctrico, incluyendo barras colectoras o de distribución, terminales de alambrado, aisladores y otras superficies, no habrán de dañarse o contaminarse por materiales extraños o ajenos , tales como pintura, enlucido, limpiadores, abrasivos o corrosivos. No debe haber partes dañadas que puedan afectar negativamente al buen funcionamiento o a la resistencia mecánica de los equipos, como piezas rotas, dobladas, cortadas, deterioradas por la corrosión o por agentes químicos o recalentamiento.

110-13. Montaje y ventilación de los equipos

a) Montaje.- Los equipos eléctricos se deben fijar firmemente a la superficie donde van montados. No se deben utilizar tacos de madera en agujeros en mampostería, hormigón, yeso o materiales similares.

b) Ventilación.- El equipo eléctrico que dependa de la circulación natural del aire y de la convección para la ventilación de sus superficies expuestas, se debe instalar de modo que no se impida la circulación del aire sobre dichas superficies por medio de paredes o equipos instalados a sus costados. Para los equipos destinados para montaje en el suelo, se deben dejar las distancias entre las superficies superiores y las adyacentes para que se disipe el aire caliente que circula hacia arriba. El equipo eléctrico dotado de aberturas de ventilación se debe instalar de modo que las paredes u otros obstáculos no impidan la libre circulación del aire a través del equipo.

110-14. Conexiones eléctricas.- A causa de las diferentes propiedades del cobre y del aluminio, los dispositivos tales como los terminales de presión o conectores de empalme a presión y terminales para soldar, deberán identificarse a los efectos del material del conductor y deberán instalarse y usarse apropiadamente. Los conductores de metales disímiles, no deberán entremezclarse en un terminal o conector de empalme donde exista un contacto físico entre conductores disímiles (tales como cobre y aluminio, cobre y aluminio forrado con cobre, o aluminio y aluminio forrado con cobre), a menos que el dispositivo sea identificado adecuado para tal propósito y tales condiciones de uso. Materiales tales como: compuestos para soldar, fundentes, restringentes (o de inhibición) y otros compuestos, cuando se usen, deberán ser adecuados para el uso y al mismo tiempo, de un tipo que no afecte adversamente los conductores, la instalación o el equipo.

NOTA.- En muchos terminales y equipos se debe considerar su par de ajuste o apriete.

a) Terminales.- La conexión de los conductores a las partes terminales (que deberá ser una conexión extremadamente buena, que no cause daño a los conductores), se hará por medio de conectores de presión (incluyendo los de tipo de tornillo con rosca), terminales para soldarse o empalmes a líneas o alambres de conexión flexibles. Se permitirán las conexiones por medio de tornillos con arandelas de sujeción o bornes que tengan la orejera, terminal de conexión o agarradera vuelta hacia arriba o su equivalente para conductores de sección transversal 5,25 mm^2 (No. 10 AWG) o menores. Los terminales para más de un conductor y los terminales para conductores de aluminio, deben estar así identificados.

b) Empalmes.- Los conductores se empalmarán o unirán con dispositivos de empalme adecuados para dicho uso, o soldados fuertemente con metal o latón de aleación fundible (soldadura fuerte). Los empalmes soldados serán primero empalmados o unidos, de tal forma que queden mecánica y eléctricamente asegurados sin soldadura, y luego soldados. Todos los empalmes y uniones y las puntas libres de los conductores, se cubrirán con un aislamiento equivalente a l de los conductores, o con un dispositivo aislante identificado para el propósito. Los conectores o medios de empalme de los cables en conductores que van directamente enterrados o en instalaciones subterráneas, deben estar certificados para cada uno de estos usos.

c) Límites de temperatura.- El margen de temperatura asociado con la ampacidad de un conductor se seleccionará y coordinará de forma tal que no exceda el valor de temperatura más bajo de cualquier dispositivo, conductor o terminación conectada. Los conductores con temperatura nominal superior a la especificada para las terminaciones, se pueden usar mediante ajuste o corrección de su capacidad de corriente, o ambas cosas.

1) Los requisitos de terminación de equipo para circuitos de 100 A o menos, o marcados para conductores de 2,08 mm^2 (14 AWG) a 42,2 mm^2 (1 AWG), deberán usarse solamente para conductores clasificados a 60° C.

Excepciones:

1) Podrán usarse conductores con mayores capacidades de temperatura, siempre que la ampacidad de dichos conductores, se determine tomando como base la ampacidad a 60° C, del calibre del conductor usado.
2) Podrán usarse los requisitos de terminación del equipo con conductores de mayor capacidad o clasificación a la ampacidad de los conductores de mayor capacidad, siempre que el equipo esté reglamentado, identificado y certificado para su uso con los conductores de mayor capacidad de corriente.

2) Los requisitos de terminación de equipo para circuitos sobre los 100 A, o marcados para conductores mayores a 42,20 mm^2 (1 AWG), deberán usarse solamente con conductores clasificados a 75° C nominales.

Excepciones:

1) Podrán usarse conductores con mayores capacidades de temperatura, siempre que la ampacidad de dichos conductores se determine tomando como base la ampacidad a 75° C, del calibre del conductor usado.
2) Podrán usarse los requisitos de terminación de equipo con conductores de mayor capacidad o clasificación a la ampacidad de los conductores de mayor capacidad, siempre que el equipo esté reglamentado, registrado, identificado y certificado para su uso con los conductores de mayor capacidad o clasificación.

3) Los conectores de presión instalados separadamente, deberán usarse con conductores a las ampacidades que no exceda la ampacidad correspondiente a la clasificación de temperatura (reglamentada, registrada, identificada y certificada) del conector.

NOTA.- Respecto a los artículos 110-14 c). 1), 2) y 3), la información que aparezca en los rótulos o certificados de los equipos puede restringir aún más el calibre y la temperatura nominal de los conectores conectados.

110-16. Espacio alrededor de los equipos eléctrico (para 600 V nominales o menos).- Alrededor de todos los equipos eléctricos se proveerá y mantendrá suficiente espacio de acceso y trabajo alrededor de todo equipo eléctrico, para así permitir la operación segura y la conservación del equipo.

a) Espacio de trabajo.- Excepto si se exige o se permite otra cosa en este código, la medida del espacio de trabajo para equipos que funcionen a 600 V nominales o menos a tierra y que pueden requerir examen, ajuste, servicio o mantenimiento mientras están energizados, deben cumplir con:

1) Profundidad del espacio de trabajo.- Las dimensiones del espacio de trabajo, en la dirección del acceso a las partes energizadas que operan a 600 V o menos a tierra y que pueden necesitar inspección, ajuste, servicio o conservación estando energizadas, nunca serán menores que las indicadas en la Tabla 110-16.a). Las distancias se medirán desde las partes energizadas si estas se hallan expuestas; o desde el frente de la caja o cubierta o la abertura, si dichas partes están encerradas o cubiertas.

TABLA 110-16.a).- Espacios libres de trabajo

Voltaje a tierra, nominal (V)	Distancia libre (m)		
	Condición 1	Condición 2	Condición 3
0 – 150 151 – 600	0,9 0,9	0,9 1,1	0,9 1,2

Las "Condiciones" **son las siguientes:**

1) Partes energizadas expuestas en un lado y ninguna parte energizada o conectada a tierra en el otro lado del espacio de trabajo; o partes energizadas expuestas en ambos lados y resguardadas efectivamente por madera u otros materiales aislantes adecuados. Alambres o barras aisladas que operan hasta 300 voltios no se considerarán partes energizadas.

2) Partes energizadas expuestas en un lado y partes conectadas a tierra en el otro lado. Las paredes de hormigón, ladrillo o baldosa, se deben considerar como puesta a tierra.

3) Partes energizadas expuestas en ambos lados del espacio de trabajo (que no estén resguardadas como se prevé e indica en la Condición 1) con el operador en las partes energizadas .

Excepciones:

1) No se requiere espacio para trabajar en la parte de atrás de instalaciones tales como: cuadros de distribución de frente muerto o centros de control de motores donde en la parte de atrás no halla partes renovables o ajustables (tales como fusibles o interruptores) y donde todas la conexiones estén accesibles desde otro sitio o sitios que no sea la parte de atrás. Cuando se requiera acceso posterior para trabajar en partes no energizadas de la parte posterior del equipo encerrado, debe existir un espacio mínimo de trabajo de 0,75 m medidos horizontalmente.

2) La autoridad con la correspondiente jurisdicción para hacer cumplir con este Reglamento, puede permitir espacios más pequeños cuando (1) se juzgue que la disposición particular de la instalación permita adecuada accesibilidad o (2) cuando todas las partes no aisladas de la instalación estén a un voltaje no mayor de 30 V RMS o 42 V pico o 60 V cc.

3) En los edificios existentes en los que se vaya a cambiar el equipo eléctrico, se debe dejar un espacio de trabajo como el de la Condición 2 entre cuadros de distribución de frente muerto, paneles de distribución o centros de control de motores, situados a lo largo del pasillo y entre uno y otro, siempre que las condiciones de mantenimiento y supervisión aseguren que se han dado instrucciones por escrito para prohibir que se abran al mismo tiempo los equipos a ambos lados del pasillo y que la instalación sea revisada por el personal calificado debidamente autorizado.

1) Ancho del espacio de trabajo.- El ancho del espacio de trabajo en el frente del equipo eléctrico, debe ser el ancho del equipo o 0,75 m, el que sea mayor. En todos los casos, el espacio de trabajo debe permitir abrir por lo menos a 90° las puertas o paneles abisagrados del equipo.

2) Altura del espacio de trabajo.- El espacio de trabajo debe estar libre y extenderse desde el nivel del suelo o plataforma hasta la altura exigida por el artículo 110-16.e). Dentro de los requisitos de altura de este numeral, se debe permitir que otros equipos asociados a las instalaciones eléctricas se extiendan no más de 150 mm más allá del frente del equipo eléctrico.

b) Espacios libres.- El espacio de trabajo que se requiere en este Capítulo no se usará para almacenamiento. Donde partes energizadas normalmente cubiertas, son expuestas para inspección o servicio, el espacio de trabajo (si es un pasillo o en un espacio generalmente abierto) estará debidamente resguardado.

c) Acceso y entrada al espacio de trabajo.- Se proveerá por lo menos una entrada de suficiente área para dar acceso al espacio para trabajar alrededor del equipo eléctrico. Para todo equipo con capacidad de 1 200 amperios o más y sobre 1,80 m de ancho, conteniendo dispositivos de corriente, dispositivos de conmutación o dispositivos de control, habrá un acceso o entrada que no tenga menos de 0,6 m de ancho y 1,90 m de alto en cada extremo.

Excepciones:

1) Donde la localización del equipo permita un paso continuo y sin obstrucción de salida.
2) Donde el espacio de trabajo requerido por el artículo 110-16.a) se duplica, solamente se requiere una entrada a dicho espacio. Un espacio de trabajo provisto de una sola entrada deberá estar localizado de modo que el borde o saliente de la entrada más cercana al equipo en su separación mínima del equipo, cumpla con la distancia mínima de separación dada en la Tabla 110-16.a) desde dicho equipo.

d) Iluminación.- Se proveerá iluminación adecuada para todos los espacios de trabajo alrededor de equipos de servicio, cuadros y paneles de distribución, centros de control de motores o dispositivos de servicios instalados bajo techo. No serán necesarios otros elementos de iluminación cuando el espacio el espacio de trabajo esté iluminado por una fuente de luz adyacente, que cumpla con el mínimo requerido. En los cuartos de equipos eléctricos, la iluminación no debe estar accionada exclusivamente por medios automáticos.

e) Altura hasta el techo.- La altura mínima hasta el techo de los espacios de trabajo alrededor de los equipos de acometida, cuadros de distribución, paneles de distribución o de los centros de control motores debe ser de 1,90 m. Cuando el equipo eléctrico tenga mas de 1,90 m de altura, el espacio mínimo hasta el techo no debe ser inferior a la altura del equipo.

***Excepción:* Equipos o tableros de acometida en viviendas existentes que no superen los 200 A.**

f) Espacio dedicado para equipos.- Los equipos que están dentro del alcance de la sección 384 y los centros de control de motores, se deben ubicar en espacios dedicados y proteger contra daños como se indica en los siguientes numerales:

Excepción: Equipo de control que por su propia naturaleza o por las exigencias de otras reglas de este código, se permite que esté adyacente o a la vista de la maquinaria que opera.

1) Interior: para instalaciones interiores, el espacio dedicado debe incluir las siguientes zonas: Ancho y profundidad para la instalación eléctrica se debe tener el espacio dedicado igual al ancho y profundidad del equipo y extendiéndose desde el piso hasta una altura de 7,6 m o hasta el techo estructural, el que sea menor. En esta zona no se deben ubicar tuberías, ductos o equipos ajenos a la instalación eléctrica. No se considera como techo estructural un techo colgante, suspendido o similar, que no le de rigidez a la estructura de la edificación. Se permite la protección por rociadores en los espacios dedicados en donde la tubería cumpla con este artículo.

Excepción: En áreas que no tengan el espacio dedicado que describe esta regla, se permiten equipos ubicados a través de plantas industriales que estén separados de equipo no eléctrico por altura o por cerramientos o cubiertas físicas que proporcionen una adecuada protección mecánica por tráfico vehicular, contacto accidental por personal no autorizado o fugas o escapes de sistemas de tuberías.

2) **Exterior:** El equipo eléctrico exterior se debe instalar en encerramientos adecuados y debe estar protegido contra el contacto accidental por personal no autorizado, tráfico vehicular o fugas o escapes de tuberías.

110-17. Protección de partes energizadas (de 600 V nominales o menos)

a) Partes energizadas protegidas contra contacto accidental.- A menos que en este código se requiera o autorice otra cosa, las partes energizadas de los equipos eléctricos que funcionen a 50 V o más, deben estar protegidas contra contactos accidentales por medio de gabinetes apropiados o por cualquiera de los medios siguientes:

1) Ubicándolas en un cuarto, bóveda o recinto similar, accesible sólo a personal calificado.

2) **Mediante muros adecuados, sólidos y permanentes o pantallas dispuestas de modo que al espacio cercano a las partes energizadas sólo tenga acceso personal calificado. Cualquier abertura en dichos tabiques o pantallas, debe ser de tales dimensiones o estar situada de modo que no sea probable que las personas entren en contacto accidental con las partes energizadas o pongan objetos conductores en contacto con las mismas.**

3) **Ubicándose en un balcón, galería o plataforma tan elevado y dispuesto de tal modo que no permita acceder a personas no calificadas.**

4) **Ubicándose a 2,40 m o más por encima del nivel del piso u otra superficie de trabajo.**

b) Prevención contra daños físicos.- En lugares en los que sea probable que el equipo eléctrico pueda estar expuesto a daños físicos, los encerramientos o protecciones deben estar dispuestos de tal modo y ser de una resistencia tal que evite tales daños.

c) Señales de advertencia.- Las entradas a cuartos y otros lugares protegidos que contengan partes energizadas expuestas, se deben marcar con señales de advertencia visibles que prohiban la entrada a personal no calificado.

NOTA. Para los motores, véanse los Capítulos 430-132 y 430- 133. Para más de 600 V véase el artículo 110-34

110-18. Partes que puedan formar arcos eléctricos.- Las partes del equipo eléctrico que en su funcionamiento normal puedan formar arcos, chispas, llamas o puedan fundir metal, se deben encerrar o separar y aislar de cualquier material combustible.

Nota.- Para lugares peligrosos (clasificados), véanse las secciones 500 a 517 . Para los motores véase el artículo 430-14

110-19. Cables de fuerza y de alumbrado desde vías férreas.- Los circuitos de fuerza y los de alumbrado no se deben conectar a cualquier sistema que contenga cables para ferrocarriles con retorno por tierra.

> *Excepción: Tranvías y vagones de ferrocarril eléctrico o estaciones de pasajeros y carga que funcionen en combinación con los ferrocarriles eléctricos.*

110-21. Rotulado.- Se marcará en todo equipo eléctrico el nombre del fabricante, la marca de fábrica, o cualquier otra señal descriptiva que permita la identificación de la empresa productora responsable del producto. Se proveerán otras marcas que indiquen el voltaje, corriente, vatiaje y otras capacidades. Las marcas serán de durabilidad suficiente para que resistan el ambiente local circundante.

110-22. Identificación de los medios de desconexión.- Cada medio de desconexión requerido por este reglamento para motores y enseres o artefactos, y para cada servicio, alimentador o circuito ramal en su punto de origen, será marcado claramente para indicar su objetivo o propósito, a no ser que cada uno de estos sean localizados y colocados de tal forma que su propósito se haga evidente.

Donde se apliquen interruptores automáticos de circuito o fusibles, en concordancia con las clasificaciones o capacidades de la combinación serie marcada en el equipo por el fabricante, la cubierta o el gabinete del equipo, deberá estar legiblemente marcada en el sitio de operación para indicar que éste ha sido utilizado con una capacidad o régimen de servicio de la combinación serie. Los rótulos deben ser fácilmente visibles e indicar "Aviso – Para utilizar como sistema en cascada. Corriente disponible ___A. Se requiere que las piezas de repuesto estén identificadas".

NOTA.- Véase en el artículo 240-83.c) para capacidad de interrupción nominal de los equipos de utilización.

B. Requisitos para instalaciones eléctricas de más de 600 V nominales

110-30. Generalidades.- Los conductores y equipos usados en circuitos de más de 600 V nominales deben cumplir todas las disposiciones aplicables de los anteriores artículos de la sección y de los siguientes artículos, que complementan o modifican a las anteriores. En ningún caso se aplicarán las disposiciones de esta parte a equipos situados del lado de alimentación del punto de acometida.

110-31. Encerramiento de las instalaciones eléctricas.- Las instalaciones eléctricas en cuartos, habitaciones o armarios o en una zona rodeada por una pared, pantalla o cerca, cuyo acceso esté controlado por cerradura y llave u otro medio aprobado, se consideraran accesibles únicamente a personas calificadas. El tipo de encerramiento utilizado en un caso dado se debe destinar y construir según la naturaleza y grado del riesgo o riesgos inherentes a la instalación. Para instalaciones distintas de los equipos descritos en el Artículo 110-31.c) se debe utilizar una pared pantalla o cerca que rodee una instalación eléctrica exterior para disuadir de su acceso a personas no calificadas. La cerca no será de menos de 2,10 m de altura o una combinación de cerca fabricada de 1,80 m o más con una prolongación de 30 cm o más con tres o más líneas de alambre de púas o equivalente.

NOTA.- Para los requisitos de construcción de las bóvedas para transformadores, véase la Sección 450.

a) Instalaciones interiores.

1) **En lugares accesibles a personas no calificadas.-** Las instalaciones eléctricas interiores que estén abiertas a personas no calificadas deben estar hechas con equipos en encerramientos metálicos o deben estar encerradas en un cuarto o una zona cuyo acceso esté controlado por una cerradura. Se deben rotular con los símbolos de precaución adecuados: los tableros en armarios metálicos, las subestaciones, transformadores, cajas de desconexión, cajas de conexión y otros equipos similares. Las aberturas de ventilación de transformadores de tipo seco o aberturas similares en otros equipos deben estar diseñadas de manera que los objetos extraños que penetren a través de esas aberturas se desvíen de las partes energizadas.

2) **En lugares accesibles solo a personas calificadas.-** Las instalaciones eléctricas interiores consideradas accesibles sólo a personas calificadas, según este numeral, deben cumplir lo establecido en los Artículos 110-34, 710-32 y 710-33.

b) Instalaciones exteriores

1) **En lugares accesibles a personas no calificadas.-** Las instalaciones eléctricas exteriores que estén al alcance de personas no calificadas deben cumplir la Sección 6.5.

NOTA.- Respecto a la distancia de los conductores en instalaciones de más de 600 V nominales, véase National Electrical Safety Code, ANSI C2-1997.

2) **En lugares accesibles solo a personas calificadas.**- Las instalaciones eléctricas exteriores consideradas accesibles solo a personas calificadas, según el primer párrafo de este numeral, deben cumplir lo establecido en los artículos 110-34, 710-32 y 710-33.

c) Equipos en encerramientos accesibles a personas no calificadas.- Las aberturas de ventilación de transformadores de tipo seco o aberturas similares en otros equipos, deben estar diseñadas de manera que los objetos extraños que penetren a través de esas aberturas se desvíen de las partes energizadas. Si están expuestos a daños físicos debidos al tráfico de vehículos, se deben instalar protectores adecuados. Los equipos en encerramientos metálicos y no metálicos situados en exteriores y accesibles al público en general, deben estar diseñados de modo que los pernos o tuercas a la vista no se puedan quitar fácilmente, permitiendo el acceso a partes energizadas. Cuando un equipo en encerramiento metálico o no metálico sea accesible al público en general y la parte inferior del cerramiento esté a menos de 2,40 m por encima del suelo o nivel de la calle, la puerta o tapa abisagrada del cerramiento se debe mantener cerrada y con seguro.

Las puertas y tapas de los encerramientos usados únicamente como cajas de desconexión, de empalme o de unión, deben estar cerradas con seguro, clavadas o atornilladas. Se debe considerar que cumplen este requisito las tapas de cajas subterráneas que pesen más de 45,4 kg.

110-32. Espacio de trabajo alrededor de los equipos.- Alrededor de todos los equipos eléctricos debe existir y se debe mantener un espacio de acceso y de trabajo suficiente que permita el funcionamiento y el mantenimiento fácil y seguro de dichos equipos. Cuando haya partes expuestas energizadas, el espacio de trabajo mínimo no debe ser inferior a 1,90 m de altura (medidos verticalmente desde el nivel del piso o plataforma) ni inferior a 0,9 m de ancho (medidos paralelamente al equipo) . La profundidad debe ser la que se requiere por el artículo 110-34.a). En todos los casos, el espacio de trabajo debe ser suficiente para permitir como mínimo una abertura a 90°de las puertas o paneles abisagrados.

110-33. Entrada y acceso al espacio de trabajo

a) Entrada.- Para dar acceso al espacio de trabajo alrededor del equipo eléctrico, debe haber por lo menos una entrada no inferior a 0,6 m de ancho y a 1,50 m de alto.

1) En los cuadros de distribución y paneles de control de más de 1,80 m de ancho, debe haber una entrada a cada extremo de dichos tableros a menos que su ubicación permita una vía de salida continua y sin obstrucciones o que el espacio de trabajo sea el doble del requerido por el artículo 110-34.a).

2) Cuando se permita una entrada al espacio de trabajo, de acuerdo con las condiciones descritas en el numeral 1) anterior, esta se debe ubicar de manera que el borde de la entrada más cercana a los cuadros de distribución y los paneles de control, sea la distancia mínima dada en la Tabla 110-34.a) desde dichos equipos.

3) Cuando haya barras energizadas desnudas a cualquier voltaje o partes energizadas aisladas de más de 600 V nominales a tierra adyacentes a dichas entradas, deben estar adecuadamente protegidas.

b) Acceso.- Debe haber escaleras o escalones permanentes que permitan acceder de modo seguro al espacio de trabajo alrededor de equipos eléctricos instalados en plataformas, balcones, entrepisos o en los áticos o cuartos en las terrazas.

110-34. Espacio de trabajo y resguardo.

a) Espacio de trabajo.- A menos que se permita o se exija otra cosa en éste código, el mínimo espacio libre de trabajo en dirección del acceso a las partes energizadas de un equipo eléctrico no debe ser inferior al especificado en la Tabla 110-34.a). Las distancias se deben medir desde las partes energizadas, si están expuestas, o desde el frente o abertura del cerramiento si están encerradas.

TABLA 110-34.a).- Profundidad mínima del espacio de trabajo en una instalación eléctrica

Voltaje nominal (V)	Distancia mínima en (m) según condición		
	1	2	3
601 – 2 500	0,90	1,20	1,50
2 501 – 9 000	1,20	1,50	1,80
9 001 – 25 000	1,50	1,80	2,70
25 001 – 75 000	1,80	2,40	3,00
Más de 75 000	2,40	3,00	3,70

Las "Condiciones" **son las siguientes:**

1. Partes energizadas expuestas en un lado y partes sin energizar o puestas a tierra en el otro lado del espacio de trabajo, o partes energizadas expuestas a ambos lados protegidas eficazmente por madera u otros materiales aislantes adecuados. No se consideran partes energizadas los cables o barras aislados que funcionen a menos de 300 V.

2. Partes energizadas expuestas a un lado y puestas a tierra al otro lado.

3. Partes energizadas expuestas en ambos lados del espacio de trabajo (no protegidas como esta previsto en la Condición 1., con el operador entre ambas.

   Excepción: No se requiere espacio de trabajo en la parte posterior de conjuntos como cuadros de distribución de frente muerto o centros de control de motores en los que no haya partes intercambiables o ajustables como fusibles o interruptores en su parte posterior y donde todas las conexiones sean accesibles desde lugares que no sean la parte posterior. Cuando se requiera acceso posterior para trabajar en partes no energizadas de la parte posterior del equipo encerrado debe existir una distancia mínima de trabajo de 0,75 m medidos horizontalmente.

b) Separación con respecto a equipos de bajo voltaje.- Cuando haya instalados interruptores, cortacircuitos u otros equipos que funcionen a 600 V nominales o menos, en un cuarto o encerramiento donde haya expuestas partes energizadas o cables expuestos a mas de 600 V nominales, la instalación de alto voltaje se debe separar eficazmente del espacio ocupado por los equipos de bajo voltaje mediante una división, cerca o pantalla adecuados.

Excepción: Está permitido instalar interruptores u otros equipos que funcionen a 600 V nominales o menos y que pertenezcan sólo a equipos dentro del cuarto, sótano o armario de alto voltaje en ese cuarto, sótano o armario si solo es accesible a personas calificadas.

c) Cuartos o encerramientos cerrados con llave.- Las entradas a todos los edificios, cuartos o encerramientos que contengan partes energizadas expuestas o conductores expuestos a mas de 600 V nominales, se deben mantener cerradas con llave, a menos que dichas entradas estén en todo momento bajo la supervisión de personal calificado. Cuando el voltaje supere los 600 V nominales, debe haber señales de advertencia permanentes y bien a la vista, en los que se indique lo siguiente: "PELIGRO – ALTO VOLTAJE. PROHIBIDA LA ENTRADA"

d) Iluminación.- Debe haber iluminación, con una intensidad mínima de 100 luxes, en todos los espacios de trabajo alrededor de los equipos eléctricos. Las salidas para alumbrado deben estar dispuestas de manera que las personas que cambien las bombillas o hagan reparaciones en el sistema de alumbrado, no corran peligro por las partes u otros equipos energizados. Los puntos de mando deben estar situados de modo que no sea probable que las personas entren en contacto con ninguna parte energizada o móvil del equipo cuando vayan a encender el alumbrado.

e) Altura de las partes energizadas sin proteger.- Las partes energizadas sin proteger por encima del espacio de trabajo se deben mantener a una altura no inferior a la exigida en la Tabla 110-34.e).

TABLA 110-34.e).- Altura de las partes energizadas sin proteger sobre el espacio de trabajo

Voltaje nominal entre fases (V)	Altura (m)
601 – 7 500	2,60
7 501 – 35 000	2,80
Más de 35 000	2,80 + 0,01 m por cada kV por encima de 35 kV

110-40. Límites de temperatura en las puntos de conexión.- Si no existen otras identificaciones, se debe permitir que los conductores terminen basados en una temperatura nominal de 90℃ y en la capacidad de corriente como se especifica en las Tablas 310-67 a 310-86.